



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2000/2001**

Februari/Mac 2001

ESA 385 – Pesawat Kawalan Jauh

Masa : [3 Jam]

ARAHAN KEPADA CALON :

1. Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH** mukasurat bercetak dan **TUJUH** soalan.
2. Anda dikehendaki menjawab **LIMA** soalan sahaja.
3. Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan.
4. Jawab semua soalan dalam Bahasa Melayu.
5. Mesin kira yang bukan boleh diprogramkan boleh digunakan.

1. (a) Terangkan kenapa ciri-ciri aerodinamik Nombor Reynolds yang rendah penting dalam rekabentuk RPV.

(5 markah)

- (b) Terangkan maksud "laminar airfoil".

(5 markah)

- (c) Dalam rekabentuk pesawat terbang samada ianya kapal terbang ataupun RPV, perlu diketahui nilai operasi Nombor Reynolds dan Nombor Mach. Terangkan kenapa.

(5 markah)

- (d) Dalam rekabentuk sebuah RPV untuk keupayaan ketahanan lama, terangkan kenapa ianya perlu dipasangkan dengan jenis kepak nisbah bidang yang tinggi.

(5 markah)

2. (a) Dalam rekabentuk sebuah RPV, misi-misi berikut telah dipersetujui, iaitu

(i) Tinjauan dan pemerhatian atmosfera

(ii) tinjauan geologi, penilaian sumber dan pemerhatian persekitaran

Untuk setiap kes, bincangkan keperluan untuk tujuan rekabentuk.

(14 markah)

- (b) Terangkan kelebihan dan kekurangan sekiranya digunakan kepak sapu ke belakang dalam rekabentuk RPV ini.

(6 markah)

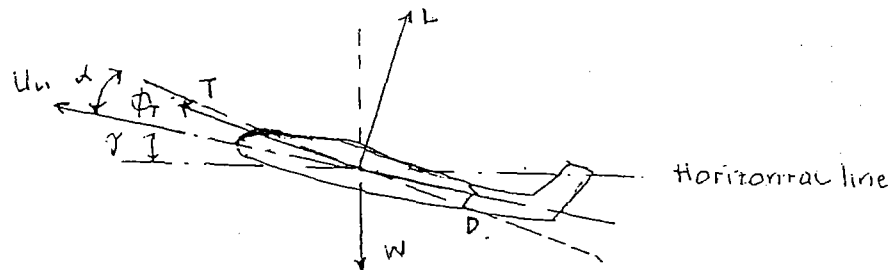
3. (a) Terangkan kenapa apabila alat tambahan kepak yang di pasang pada fuslaj tidak dipasang di tempat di mana garisan perentas kepak adalah selari kepada garis tengah fuslaj tetapi menghasilkan sudut digelar sudut tuju kepak.

(10 markah)

- (b) Kerana sebab-sebab tertentu, kepak perlu dipiuh ("twisted"), samada jenis piuh masuk ("wash-in twist") atau piuh keluar ("wash-out twist"). Terangkan kedua-dua istilah dan bincangkan kenapa seseorang menggunakan jenis piuh keluar ("wash-out twist") dalam kerja rekabentuknya.

(10 markah)

4. (a) Dalam penerbangan melengkung Rajah daya pesawat ditunjukkan dalam Rajah di bawah:



Berdasarkan rajah di atas, terbitkan persamaan pergerakan untuk pesawat terbang untuk arah selari dan normal kepada laluan penerbangan.

(7 markah)

- (b) Buktikan untuk penerbangan mendatar takpecut, halaju terbang untuk pesawat pada seretan minima dinyatakan sebagai:

$$U = \sqrt{\frac{2W}{\rho S \sqrt{\pi e} A_R}}$$

...4/

Iaitu

Berat pesawat	= W
Luas kawasan kepak	= S
Kecekapan Oswald's	= e
Nisbah bidang	= A_R

Persamaan seretan polar

$$C_d = C_{d0} + \frac{C_L^2}{\pi e A_R}$$

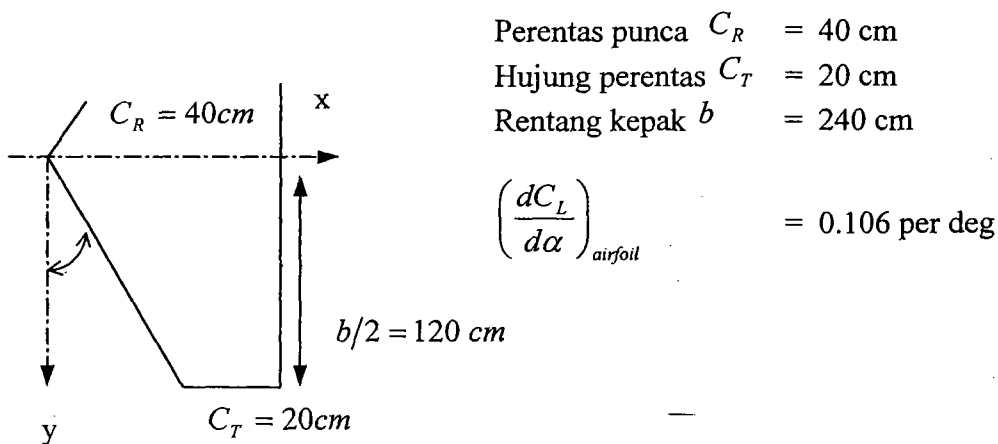
(7 markah)

- (c) Buktikan untuk penerbangan mendatar takpecut, keperluan kuasa minima akan berlaku jika penerbangan pesawat terbang pada pekali angkat C_L bersamaan

$$C_L = \sqrt{3 \pi e A_R C_{d0}}$$

(6 markah)

5. Sebuah RPV baru direkabentuk dengan parameter geometri dan ciri seperti berikut. Satu geometri kepak ditunjukkan dalam rajah di bawah.



Ianya diandaikan bahawa pekali angkat pesawat terbang dianggap bersamaan dengan pekali angkat kepak. Pekali seretan sifar C_{d0} ialah 0.012, faktor kecekapan Oswald's adalah 0.85, kecekapan bilah kipas η_{prop} adalah 0.85 dan berat pesawat W_0 ialah 3500 Newton. Jikalau pesawat sedang terbang pada halaju jajap 600 km/jam dan pada altitud penerbangan setinggi 1000m, kirakan:

- (a) Nombor Mach dan Nombor Reynolds yang dikira berdasarkan perentas aerodinamik purata kepak.

(5 markah)

- (b) Jika sudut serangan angkat sifar $\alpha_{L=0} = -2.4$, terbitkan persamaan pekali angkat $C_L(\alpha)$ dan juga persamaan seretan paksi C_d

(5 markah)

- (c) Peroleh halaju dan sikap pesawat terbang apabila ianya sedang terbang pada tujuh minima yang diperlukan.

(5 markah)

- (d) Jika penggunaan bahanapi tentu $c = 200$ [Newton/[Hp-jam]] dan berat pesawat pada 10% simpanan bahanapi ialah 3000 Newton, kirakan julat maksima untu RPV ini.

(5 markah)

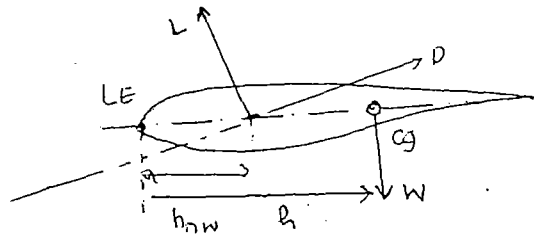
6. (a) Dalam analisa stabiliti pesawat, bincangkan dengan ringkas istilah kestabilan statik dan kestabilan dinamik

(5 markah)

- (b) Terangkan apakah yang dimaksudkan keadaan trim dan terangkan kriteria yang diperlukan untuk memastikan kestabilan statik membujur pesawat dan takrifan titik neutral.

(5 markah)

- (c) Rajah daya pada model kepak ditunjukkan dalam rajah di bawah:



Terbitkan persamaan mengaungul momen di pusat graviti untuk model di atas.

(5 markah)

- (d) Jika sudut serangan α kecil dan $C_d \ll C_L$, buktikan persamaan momen untuk masalah 6c boleh dinyatakan sebagai:

$$C_{m\,cg} = C_{m\,ac} + C_L [h - h_{nw}]$$

Jika $C_{m\,ac} = -0.15$; $C_L = 0.2$ dan $h_{nw} = 0.25$, kirakan lokasi pusat graviti.

(5 markah)

7. (a) Sebuah model kepak memberikan data berikut. Pekali angkat jasad kepak $C_{L\,w-b} = 0.35$ dan pekali anggul momen ialah $C_{M,ac-wb} = -0.01$. Jika lokasi pusat aerodinamik ialah 0.05 panjang perentas dihadapan pusat graviti, kirakan momen anggul di pusat graviti.

(7 markah)

- (b) Sebuah model jasad kepak diuji dalam terowong angin subsonik. Didapati angkat didapati sifar pada sudut serangan geometri $\alpha = -1.5^\circ$. Pada $\alpha = 5^\circ$, pekali angkat diukur dan didapati 0.52. Juga pada $\alpha = 1.0^\circ$ dan 7.88° , pekali momen di pusat graviti diukur sebagai -0.001 and 0.05 masing-masing. Pusat graviti terletak di lokasi 0.35. Kirakan lokasi pusat aerodinamik dan nilai $C_{M,ac-wb}$

(6 markah)

- (c) Jika dalam model di atas, luas kawasan dan perentas kepak adalah masing-masing 0.1m^2 and 0.1m dan andaikan satu ekor datar dipasangkan pada model dimana jarak daripada pusat graviti pesawat ke pusat aerodinamik ekor adalah 0.17m , luas kawasan ekor ialah 0.02m^2 , sudut penetapan ekor ialah 2.7° , sudut angkat ekor ialah 0.1 per degree. Daripada ukuran ujikaji diperolehi $\varepsilon_0 = 0$ and $\frac{d\varepsilon}{d\alpha} = 0.35$. Jika $\alpha = 7.88^\circ$, kirakan $C_{M,cg}$ untuk pesawat ini.

(7 markah/marks)

ooo000ooo